

**METHOD OF REINFORCING CONCRETE STRUCTURE**

Patent Number: JP3224966  
Publication date: 1991-10-03  
Inventor(s): TANAKA TSUNEO; others: 02  
Applicant(s): OHBAYASHI CORP; others: 01  
Requested Patent: ☐ JP3224966  
Application Number: JP19900004823 19900112  
Priority Number(s):  
IPC Classification: E04G23/02 ; E04C5/07  
EC Classification:  
Equivalents: JP2562704B2

**Abstract**

**PURPOSE:** To reinforce a concrete structure by hardening in a short time by a method in which layers of unhardened long-fibre prepreg are bonded through a cold-setting type adhesive to the surface of a concrete structure.

**CONSTITUTION:** The outer surface of a reinforced concrete chimney 1 is coated with an impregnating primer 6 and with a cold-setting type adhesive 7, and the first layer of unhardened long-fibre prepreg 3 is soon bonded to the adhesive 7 layer by matching the orienting direction of fibres with the longitudinal direction of the chimney 1. The adhesive 7 is then applied to the surface of the prepreg 3, the second layer of long-fibre prepreg 4 is soon bonded to the adhesive 7 in the same way, and the adhesive 7 is again applied to the prepreg 4. The third layer of long-fibre prepreg 5 is likewise applied and coated with the adhesive 7 to complete a reinforcing work. The reinforcing by hardening can thus be exhibited in a short time and the increase of weight with reinforcement can also be prevented.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-224966

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>E 04 G 23/02  
E 04 C 5/07

識別記号

D

庁内整理番号

8504-2E  
6730-2E

⑬ 公開 平成3年(1991)10月3日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 コンクリート構造物の補強方法

⑯ 特 願 平2-4823

⑰ 出 願 平2(1990)1月12日

優先権主張 ⑱ 平1(1989)1月12日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平1-5582

㉑ 発 明 者 田 中 常 雄 神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三菱化成株式会社  
総合研究所内㉒ 発 明 者 谷 木 謙 介 神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三菱化成株式会社  
総合研究所内㉓ 発 明 者 星 島 時 太 郎 東京都千代田区丸の内2丁目5番2号 三菱化成株式会社  
内

㉔ 出 願 人 株式会社大林組 大阪府大阪市中央区北浜東4番33号

㉕ 出 願 人 三菱化成株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

㉖ 代 理 人 弁理士 小林 正明

## 明細書

## 1 発明の名称

コンクリート構造物の補強方法

## 2 特許請求の範囲

コンクリート構造物の補強をすべき構造要素の表面に、少なくとも1枚の未硬化状態の長繊維ブリブレッグを常温硬化型接着剤を介して貼付けることからなるコンクリート構造物の補強方法。

## 3 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明はコンクリート製既存構造物の補強方法に関する。

[従来の技術]

既存構造物のなかには旧い設計基準・指針によって構築されたため、現行の基準による構造物に比べて耐震性能が劣るため耐震補強を必要とする場合がある。また構造物の増改築に際して建物階数を増やす等の理由から設計荷重に対して補強を必要とする場合等、既存構造物を補強する必要

を生じる場合が多い。

従来の補強方法としては、既存柱部材の周囲を鋼板で囲んだり、あるいは既存柱部材を溶接金網や鉄筋籠で囲み、主として柱部材の靱性の向上、即ち、ひび割れなどの多少の損傷を受けても載荷能力およびエネルギー消費能力を減少させないことを意図した補強方法が提案されている。

しかし、これらの補強方法では、施工現場における鋼板などの溶接作業が不可欠であり、溶接は技能の優れた熟練者による確実な作業を必要とする。また鋼板の既存建物内への搬入は重機の使用が難しく困難であり、また人力によって搬入できる大きさに切断すると、施工現場での溶接量が増加する。既存柱部材と鋼板、溶接金網、鉄筋籠との間には、モルタル等を注入して応力の伝達を図る必要があるが、モルタル等を密実に充填することも容易でない等の種々の問題点を有している。

さらに、上記の補強方法では、一般的に既存柱部材の剪断強度だけを増大させるものであり、曲げ強度を補強前と同程度とするためには鋼板等の

補強部材にスリットを設ける必要がある。しかし外表面に位置する補強部材にスリットを設けると、この部分の雨仕舞が悪くなり、その結果漏水事故が発生し易くなる。また鋼板に防錆処理する必要を生じ、維持管理費用が高むという問題点をも有している。

鋼板をアンカーボルトおよび接着剤あるいはグラウト材を用いてコンクリート構造物に貼付け、曲げ強度の補強をする方法も提案されているが、補強費用、補強工期の両面において必ずしも満足できるものではない。

高強度繊維を繊維強化プラスチックの形態で接着剤を介して貼付けるという補強方法も提案されている。しかし、繊維強化プラスチックを用いる施工方法は、あらかじめ製作しておいた繊維強化プラスチックを施工現場で貼付けるという施工方法が必要であり、補強対象が大きい場合には細かく分割して施工しなければならない、また補強対象の形状によっては施工が複雑になるという問題点を有している。

-3-

たものである。プリプレグとしては、70℃以上の硬化温度を有する高温硬化型プリプレグが好適に用いられる。常温における硬化の進行を防止し、保存性を向上せしめるためである。

長繊維としては、ガラス繊維、炭素繊維、ビロン繊維、アラミド繊維、炭化ケイ素繊維、ホウ素繊維、セラミック繊維、金属繊維、ナイロン繊維、ポリエステル繊維等が用いられる。長繊維および熱硬化性樹脂の種類は、用途に応じ適宜選択されればよく、これらを2種以上組み合わせて用いてもよい。

長繊維プリプレグとしては、高強度、高弾性のものがコンクリート構造物の補強に際して変形防止の効果が大きいので好ましく用いられる。

本発明で使用する常温硬化型接着剤、好ましくは10～40℃で硬化する接着剤としては、一般に使用されるものであればいずれをも使用することができる。例えば、尿素樹脂、レゾルシン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等を基剤としてこれに硬化剤を混合し、常温で硬化できるようにし

[発明が解決しようとする課題]

本発明は、上記従来の補強方法が有していた問題点を解決し、コンクリート構造物の柱、梁、床板等の構造要素に効果的な補強をなし、かつ該補強作業が容易な補強方法を提供する。

[課題を解決するための手段]

本発明は、コンクリート構造物の補強をすべき構造要素の表面に、少なくとも1枚の未硬化状態の長繊維プリプレグを常温硬化型接着剤を介して貼付けることからなるコンクリート構造物の補強方法を提供する。

本発明で使用する未硬化状態の長繊維プリプレグは、ガラス繊維、炭素繊維等の強化繊維を1軸または2軸方向に配列したもの、編んだもの、織ったものまたはランダムに配列したもの等にマトリックスとしてフェノール樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ビスマレイミド樹脂、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリウレタン樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸させ、厚さ約0.1～2mm程度の板状とし

-4-

た接着剤である。特に好ましい接着剤としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂を基剤とし、これにアミン硬化剤を混合したものを例示できる。基剤としては、使用する長繊維プリプレグのマトリックスとなる合成樹脂と同様の樹脂を選択することも、長繊維プリプレグおよび常温硬化型接着剤との一体性を図る上で好ましい。

これらの10～40℃の温度で硬化する常温硬化型接着剤は23℃で6000センチポイズ以下好ましくは100～4000センチポイズの粘度を有する接着剤溶液に調製されるのが好ましく、用いる溶媒としてはエポキシ樹脂等の基剤が可溶な溶媒であればいずれの種類であってもよい。例えばシンナー、メチルエチルケトン、アセトン等を例示できる。接着剤溶液の粘度が上記範囲の上限を超えると、溶液が固くなり過ぎるため塗布作業が困難となること、および接着剤溶液のプリプレグ内部への浸透が充分に進まないこと等により好ましくない。上記所定の粘度とするためには、基剤含有量として溶媒100部に対し基剤300

部以下、好ましくは30～100部を含むのがよい。またこのような接着剤溶液は、プリアレグの貼付直前もしくはその1時間以内に塗布するのが好ましい。塗布方法としては一般に知られた各種の塗布方法を採用できるが、特に好ましくは含浸による方法である。

接着剤溶液の塗布量としては、プリアレグ1m<sup>2</sup>に対し10～200g、好ましくは20～100gである。

本発明は、常温硬化型接着剤を未硬化状態の長繊維プリアレグに接触させることにより、常温では硬化に時間のかかる長繊維プリアレグの硬化を促進し、比較的短時間で補強のための強度発現に寄与せしめることができる。

また本発明は、長繊維プリアレグを使用するので、鋼板等による補強に比して軽量であり、重量増を防止できる。

#### [実施例]

以下本発明の実施例について、添付図面を参照して説明する。

-7-

長繊維プリアレグ3を貼付けた後、常温硬化型接着剤7を長繊維プリアレグ3の表面に塗布し、ついですみやかに第2層目の長繊維プリアレグ4を第1層目の長繊維プリアレグ3と同様にして貼付け、ついで常温硬化型接着剤7を塗布する。以降同様の方法で第3層目の長繊維プリアレグ5を貼付ける。好ましくは、ついで常温硬化型接着剤7を塗布する。

常温硬化型接着剤7の硬化が進行した時点で本発明の方法による補強工事は完了する。

上記第3図に基づく説明は、長繊維プリアレグを3層積層する場合であるが、積層数は所要補強量および長繊維プリアレグ1枚当たりの強度により適宜選択される。

第2図は第1図に示す煙突に貼付けた長繊維プリアレグの上にさらに高強度長繊維ストランド8を捲回した場合を示す。高強度長繊維ストランド8を捲回するに当たっては、最上層の常温硬化型接着剤7の表面に常温硬化型接着剤層と高強度長繊維ストランドの捲回層との間の接着を防止する

第1図は、鉄筋コンクリート製煙突に本発明の方法により長繊維プリアレグを貼付けた場合の概観図、第2図はさらに高強度長繊維ストランドを捲回した場合の概観図、第3図は長繊維プリアレグを3層に貼付けた補強部分の拡大断面図である。

以下第3図に基づいて本発明の方法を説明する。鉄筋コンクリート製煙突1の外表面に接着剤との親和性を良好とするため、浸透性プライマー6を塗布する。浸透性プライマーとしては接着剤と同種類のものが、親和性向上のために好ましく用いられる。浸透性プライマー6が硬化した後に、常温硬化型接着剤7を塗布する。常温硬化型接着剤は、作業性向上のため適宜シンナーで希釈して用いることが好ましい。

常温硬化型接着剤7の塗布後すみやかに第1層目の長繊維プリアレグ3を貼付ける。長繊維プリアレグが長繊維を1軸方向に配列したものである場合は、長繊維の配列方向が煙突の長軸方向と一致するように貼付けることが強度補強効果を発揮せしめる点で好ましい。

-8-

縁切り材として合成樹脂フィルム、例えばポリエステルフィルムを被覆し、このフィルムの上に高強度長繊維ストランド8を捲回することが好ましい。この時、高強度長繊維ストランド8には樹脂を含浸させながら捲回するが、樹脂としては縁切り材とは接着しないもしくは接着強度の低いものを採用する。これにより高強度長繊維ストランド8の捲回層は最上層の常温硬化型接着剤層7とは縁切りされた状態が維持される。

高強度長繊維ストランド8に使用する長繊維としては、ガラス繊維、炭素繊維、ビニロン繊維、アラミド繊維、炭化ケイ素繊維、ホウ素繊維、セラミック繊維、金属繊維、ナイロン繊維、ポリエステル繊維等が用いられる。これらの繊維を2種以上組み合わせて用いてもよい。この繊維のフィラメント数は所要強度に応じて適宜選択される。

縁切り材としては、先に例示したポリエステルフィルムのような繊維強化樹脂と接着しないもしくは接着強度の低い材料を選択することが、高強度長繊維ストランドの捲回層と長繊維プリアレグ

層との縁切りを達成する上で好ましい。

最上層の常温硬化型接着剤が完全に硬化した後、高強度長繊維ストランド8を捲回し、かつ高強度長繊維ストランド8には最上層の常温硬化型接着剤との接着強度の低い樹脂を含浸させることにより、前記縁切り材を省略してもよい。また、縁切り材として、合成樹脂フィルム代わりに油性ペイント等を最上層の常温硬化型接着剤層に塗布してもよい。

最上層の常温硬化型接着剤層と高強度長繊維ストランド捲回層との間を縁切りしなくともよく、この場合には、高強度長繊維ストランドに含浸する強化樹脂の種類について前記したような制限を設ける必要はない。

#### [発明の効果]

本発明の方法によれば、未硬化の長繊維プリアレグをコンクリート表面の凹凸に十分に追従して貼付けることができ、またコンクリート構造物からの応力伝達も容易となるため、補強材である長繊維の強度を十分に活用した補強方法が提供され

る。

本発明の方法によれば、コンクリート構造物の構成要素の表面が曲面のような複雑な形状であっても、十分な補強を容易に実施できる補強方法が提供される。

本発明の方法によれば、未硬化の長繊維プリアレグと常温硬化型接着剤とを併用することにより、加熱硬化のような特別な工程を不要とするものであり、短時間で補強硬化を発揮せしめうる補強方法が提供される。

さらに本発明の方法によれば、比強度の高い長繊維を補強材として用いることにより、補強による重量増を著しく減少せしめることができ、これにより補強範囲の拡大あるいは基礎の補強を不要とする補強方法が提供される。

本発明の方法によればさらに、補強材料が軽量であることにより、揚重機等を使用することなく運搬することができ、また貼付作業を簡易かつ容易ならしめる補強方法が提供される。

#### 4 図面の簡単な説明

-11-

第1図は鉄筋コンクリート製煙突に長繊維プリアレグを積層した場合の概観図、第2図はさらに高強度長繊維ストランドを捲回した場合の概観図、第3図は補強部分の拡大断面図を示す。

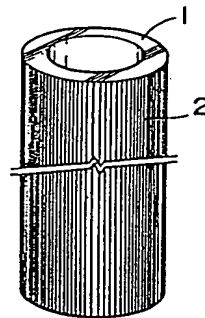
- 2：長繊維プリアレグ
- 3：第1層目の長繊維プリアレグ
- 4：第2層目の長繊維プリアレグ
- 5：第3層目の長繊維プリアレグ
- 7：常温硬化型接着剤

出願人 株式会社大林組外1名

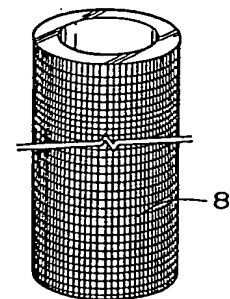
代理人 弁理士 小林 正明

-12-

第1図



第2図



第3図

